บทที่ 3
ขั้นตอนการดำเนินงานและการทดสอบ

3.1 ลักษณะของบ้านที่ใช้ทำการทดลอง

บ้านทดลองที่สร้างขึ้น ณ บริเวณศูนย์วิจัยพลังงาน มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการสร้างทั้งหมด 2 หลัง คือบ้านที่มีหลังคาแบบ SO-RSC กับบ้านที่มีหลังคาแบบปกติ ซึ่งแต่ละหลังมีลักษณะภายนอกเหมือนกัน คือ กว้าง 1.5 เมตร ยาว 3 เมตร สูง 2 เมตร ดังแสดงในรูปที่ 3.1 แสดงลักษณะภายนอกของบ้านทดลองทั้ง 2 หลัง และรูปที่ 3.2 แสดงลักษณะหลังคาแบบปกติกับหลังคาแบบ SO-RSC ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. หลังคารับรังสีอาทิตย์แบบอากาศออกด้านข้าง (Roof Air Ventilation By Side-Opening SO-RSC) เอียงทำมุม 25 องศากับแนวระดับพื้นราบ

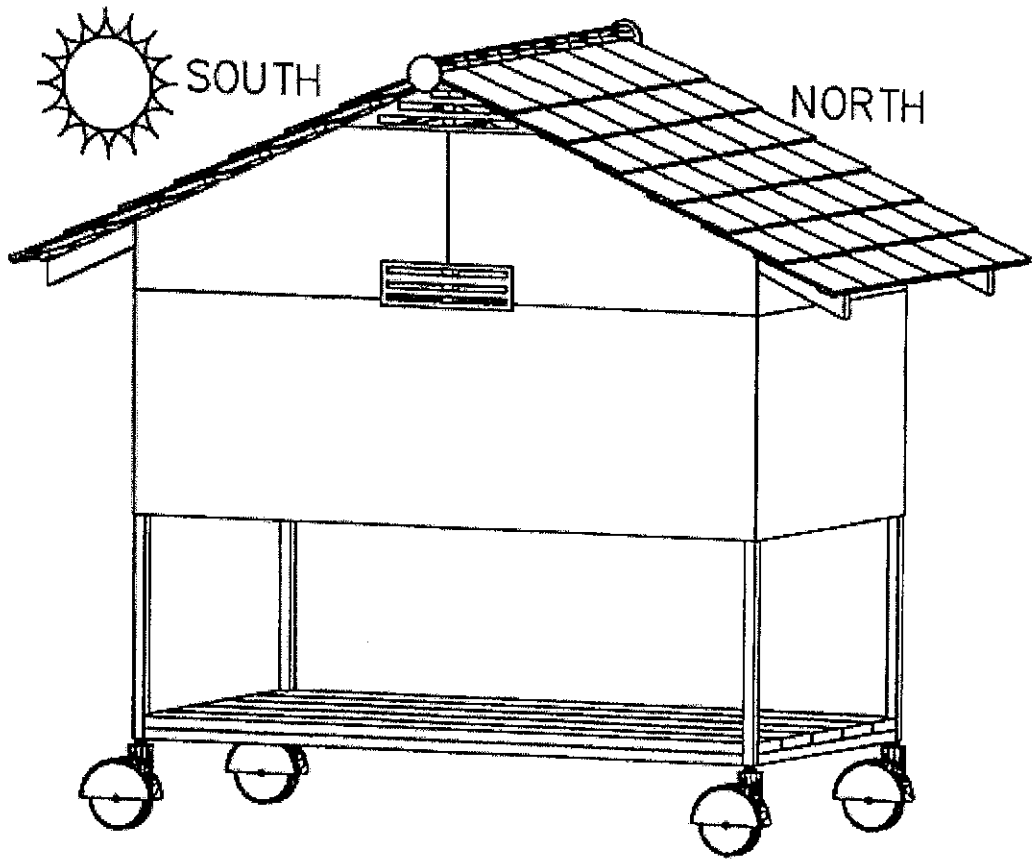
- ส่วนบนทำจากแผ่นกระเบื้องซีแพคโมเนียสีแดงเข้มเป็นตัวรับรังสีอาทิตย์ ขนาดกระเบื้องกว้าง 33cm ยาว 42cm หนา 1.5cm หนัก 4.4kg ต่อแผ่น. วางเรียงซ้อนกันมีพื้นที่ผิวรับแสงอาทิตย์ขนาด 3.85 m^2
- ช่องว่างของอากาศที่อยู่ระหว่างแผ่นกระเบื้องซีแพคโมเนียกับแผ่นยิปซั่มบอร์ด มีขนาดพื้นที่หน้าตัด กว้าง 14cm. ยาว 100cm. ทำหน้าที่เป็นช่องระบายอากาศภายในช่องหลังคาออกสู่ภายนอก
- ส่วนถัดมาเป็นแผ่นยิปซั่มบอร์ดขนาด กว้าง100 cm ยาว150 cm หนา 0.9 cm หนัก 1.7 kg ต่อแผ่น ทำหน้าที่เป็นฉนวนป้องกันความร้อนจากหลังคาส่วนบนและเป็นส่วนประกอบของช่องระบายอากาศ
- ถัดมาเป็นฝ้าเพดานเป็นแผ่นยิปซั่มบอร์ดขนาดต่อแผ่น กว้าง 100 cm ยาว 150 cm หนา 0.9 cm หนัก 1.7 kg

2. หลังคาบ้านปกติทั่วไป เอียง 25 องศากับแนวระดับพื้นราบ

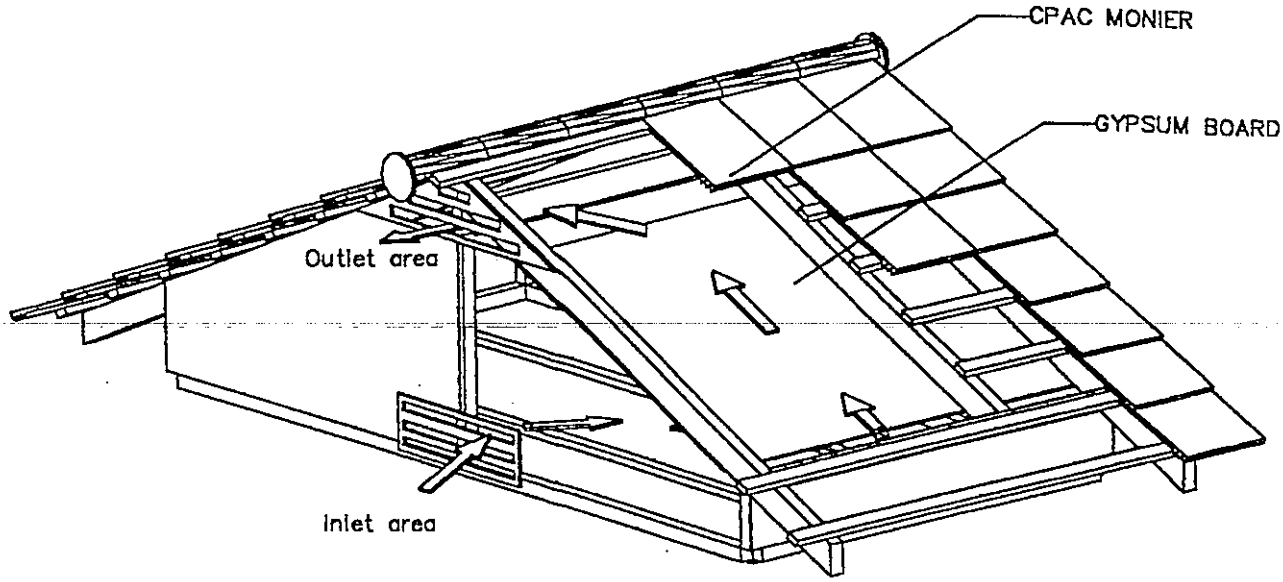
- ส่วนบนทำจากแผ่นกระเบื้องซีแพคโมเนียสีแดงเข้มเพื่อให้เกิดการดูดกลืนรังสีอาทิตย์ ขนาดกระเบื้อง กว้าง33 cm ยาว 42 cm หนา 1.5 cm หนัก 4.4 kg.วางเรียงซ้อนกันมีพื้นที่ผิวรับแสงอาทิตย์ขนาดประมาณ 3.85 m^2
- ฝ้าเพดานเป็นแผ่นยิปซั่มขนาดต่อแผ่น กว้าง 100 cm ยาว 150 cm หนา 0.9 cm หนัก 1.7 kg

3. สามเหลี่ยมปิดหน้าจั่วของบ้านทดลองปกติทั่วไปกับบ้านทดลอง SO-RSC แบบอากาศออกด้านข้างจะปิดสนิทด้วยกระเบื้องแผ่นเรียบที่เจาะเป็นช่องสำหรับเป็นทางเข้าและทางออกเพื่อการระบายอากาศ

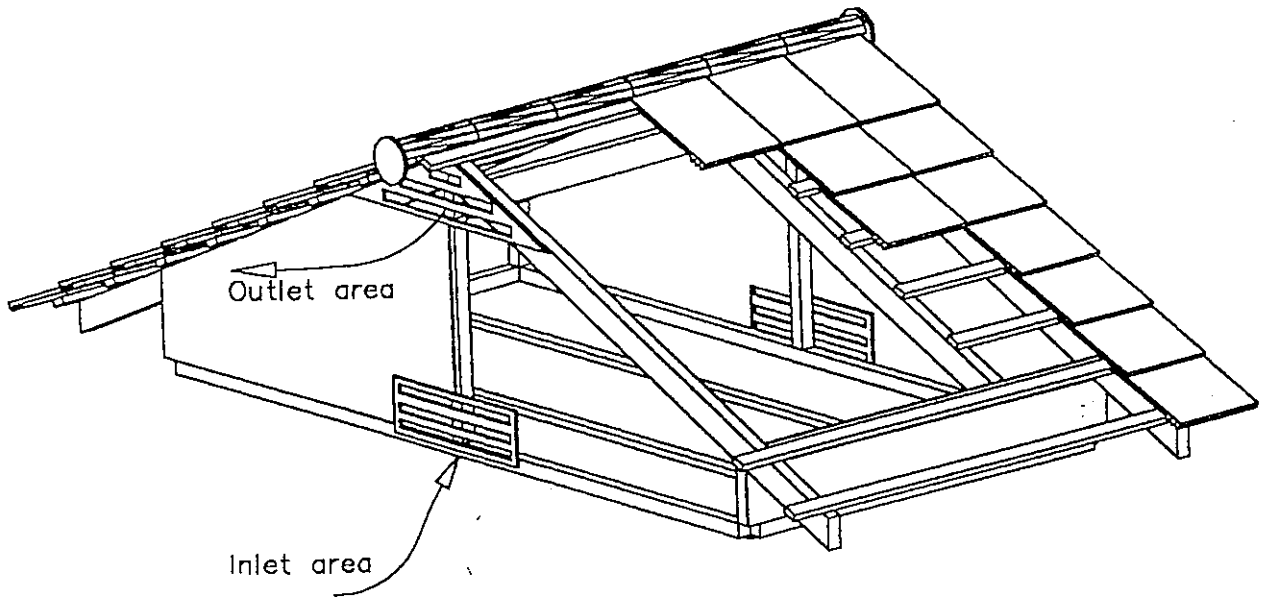
4. ผนังติดด้วยกระเบื้องแผ่นเรียบหนา 4 มิลลิเมตร.วัดระยะตั้งแต่ฝ้าเพดานลงมาด้านล่าง 1 เมตร ทั้งสี่ด้าน
5. พื้นล่างปล่อยโล่งตลอด
6. พื้นห้องปูด้วยแผ่นคอนกรีตเสริมเหล็ก



รูปที่ 3.1 แสดงลักษณะภายนอกของบ้านทดลองแบบปกติกับบ้าน SO-RSC



a.) แสดงลักษณะหลังคารับรังสีอาทิตย์แบบอากาศออกด้านข้าง(SO-RSC)



b.) แสดงลักษณะของหลังคาแบบปกติ

รูปที่ 3.2 แสดงลักษณะภายในช่องหลังคาแบบปกติกับหลังคาแบบ SO-RSC

ป
TH
2397
ต3518
2545
4740034
26 พ.ย. 2546
สำนักหอสมุด

3.2 เครื่องมือวัด[7]

เครื่องมือวัดที่ใช้ในการทดลองชุดหลังคารับรังสีอาทิตย์แบบอากาศออกด้านข้าง (SO-RSC) และหลังคาแบบปกติ มีดังต่อไปนี้

3.2.1 Data Logger 40 Channel รุ่น 34970Aใช้ในการวัดและบันทึกอุณหภูมิตามตำแหน่งต่างๆที่ต้องการแสดงในรูปที่ 3.3 มีลักษณะดังตารางนี้

Number of channel	40
Scanning speed	60channel/second
Input Voltage	300 V
Maximum input current	1 A
Temperature operating	0°C – 55 °C
Humidity	80%RH

ตารางที่ 3.1 Data logger Specifications Model 34970A

3.2.2 เครื่องมือวัดพลังงานความเข้มแสงอาทิตย์ (Pyranometer) รุ่น CM21 มีค่าคงที่เครื่อง Sensity เท่ากับ 9.2×10^{-6} Volt/W.m^{-2} แสดงดังรูปที่ 3.4 มีลักษณะดังนี้

Spectrum range	305 - 2800 nm
Solar radiance range	0-1400 W/m^2
Error range	± 10 %
Calibration Factor	9.2 μV/W/m^2
Temperature Operating	-40 - 80 °C
Mass	0.3 kg.

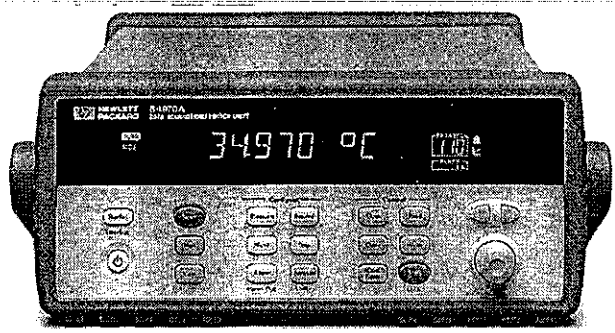
ตารางที่ 3.2 Pyranomiter Specifications Model CM21

3.2.3 Hot Wire Anemometer (Model TA2-Anemometer/Thermometer) ใช้ในการวัดความเร็วลมภายในช่องระบายอากาศแสดงดังรูปที่ 3.5 มีลักษณะดังตารางนี้

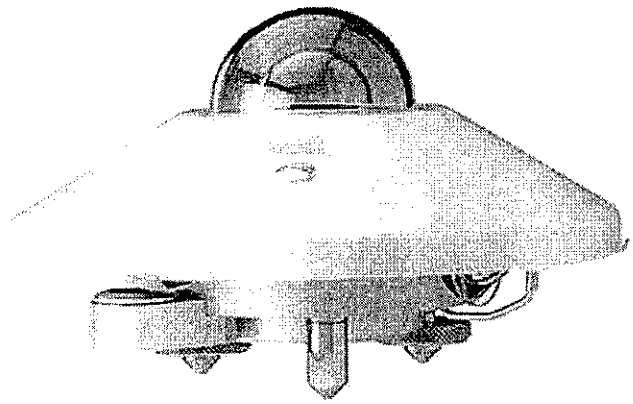
Batteries	4x1.5 V
Velocity	0 – 30 m/s or 0 – 6000 ft/min

ตารางที่ 3.3 Hot Wire Anemometer Specifications Model TA-2

3.2.4 เทอร์โมคัพเปิล (Thermocouple) ที่ใช้ในการทดลองเป็นชนิด K สามารถใช้วัดอุณหภูมิในช่วงอุณหภูมิ 0-1250 °C ใช้ในการวัดค่าอุณหภูมิตามตำแหน่งที่ต้องการ



รูปที่ 3.3 Agilent Data logger 40 Channel



รูปที่ 3.4 Pyranometer

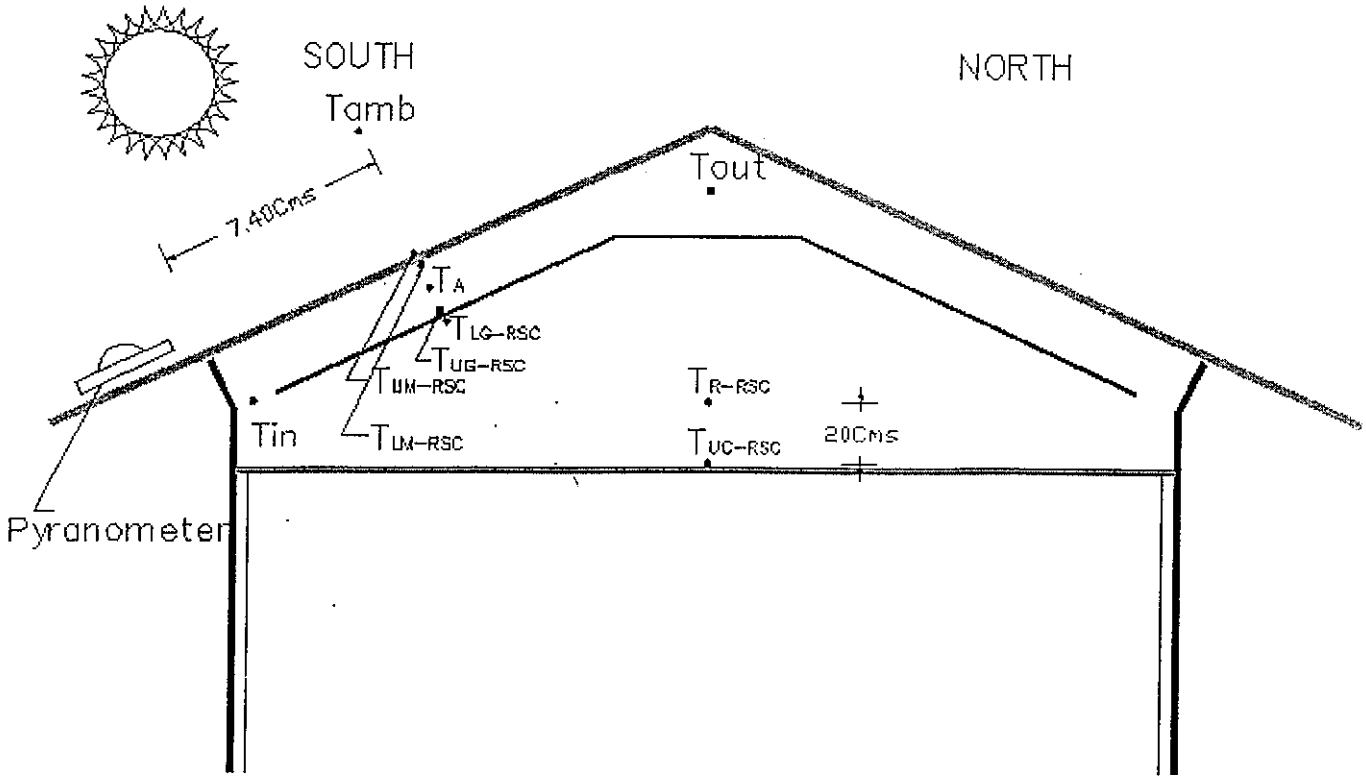
รูปที่ 3.5 TA-2 Anemometer/Thermometer

3.3 จุดติดตั้งเครื่องมือวัดสำหรับบ้านทดลอง

3.3.1 จุดติดตั้งสายเทอร์โมคัปเปิลของหลังคารับรังสีอาทิตย์แบบอากาศออกด้านข้าง (SO-RSC)

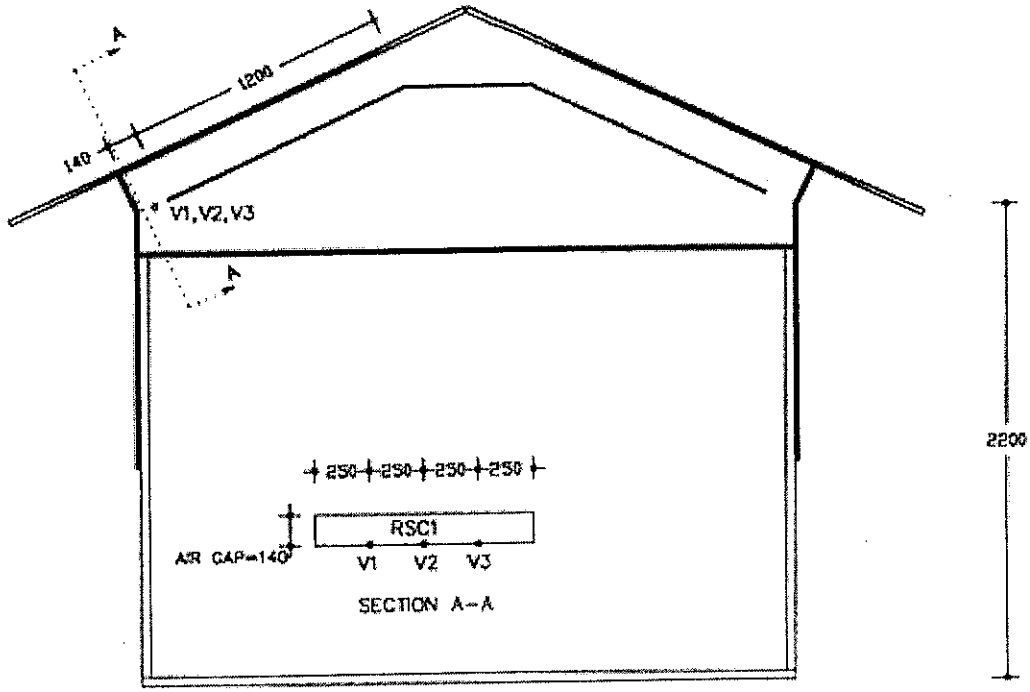
- จุดที่วัดอุณหภูมิ แสดงในรูปที่ 3.6 แสดงจุดติดตั้งสายเทอร์โมคัพเปิลในบ้าน SO-RSC และ 3.7 ภาพตัดแสดงจุดติดตั้งสายเทอร์โมคัพเปิลในบ้าน SO-RSC

1. บนผิวด้านบนแผ่นซีแพคโมเนีย 1 จุด $\left(T_{UM-RSC}\right)$
2. บนผิวด้านล่างแผ่นซีแพคโมเนีย 1 จุด $\left(T_{LM-RSC}\right)$
3. อากาศภายในช่องว่าง (Air gap) ระหว่างแผ่นกระเบื้องซีแพคโมเนียกับแผ่นยิบซั่มบอร์ด 1 จุด $\left(T_A\right)$
4. ทางเข้าช่อง SO-RSC 1 จุด $\left(T_{in}\right)$
5. ทางออกช่อง SO-RSC 1 จุด $\left(T_{out}\right)$
6. ผิวด้านบนแผ่นยิปซั่มบอร์ด 1 จุด $\left(T_{UG-RSC}\right)$
7. บนผิวด้านล่างแผ่นยิบซั่มบอร์ด 1 จุด $\left(T_{LG-RSC}\right)$
8. ภายในช่องหลังคา 1 จุด $\left(T_{R-RSC}\right)$ โดยวัดตรงจุดกึ่งกลาง
9. บนผิวด้านบนของแผ่นฝ้า $\left(T_{UC-RSC}\right)$
10. อากาศแวดล้อม 1 จุด $\left(T_{amb}\right)$



รูปที่ 3.6 แสดงตำแหน่งการติดตั้งสายเทอร์โมคัปเปิลในหลังคาแบบSO-RSC (หน่วย มม.)

- จุดที่วัดความเร็วลมในช่องระบายอากาศ

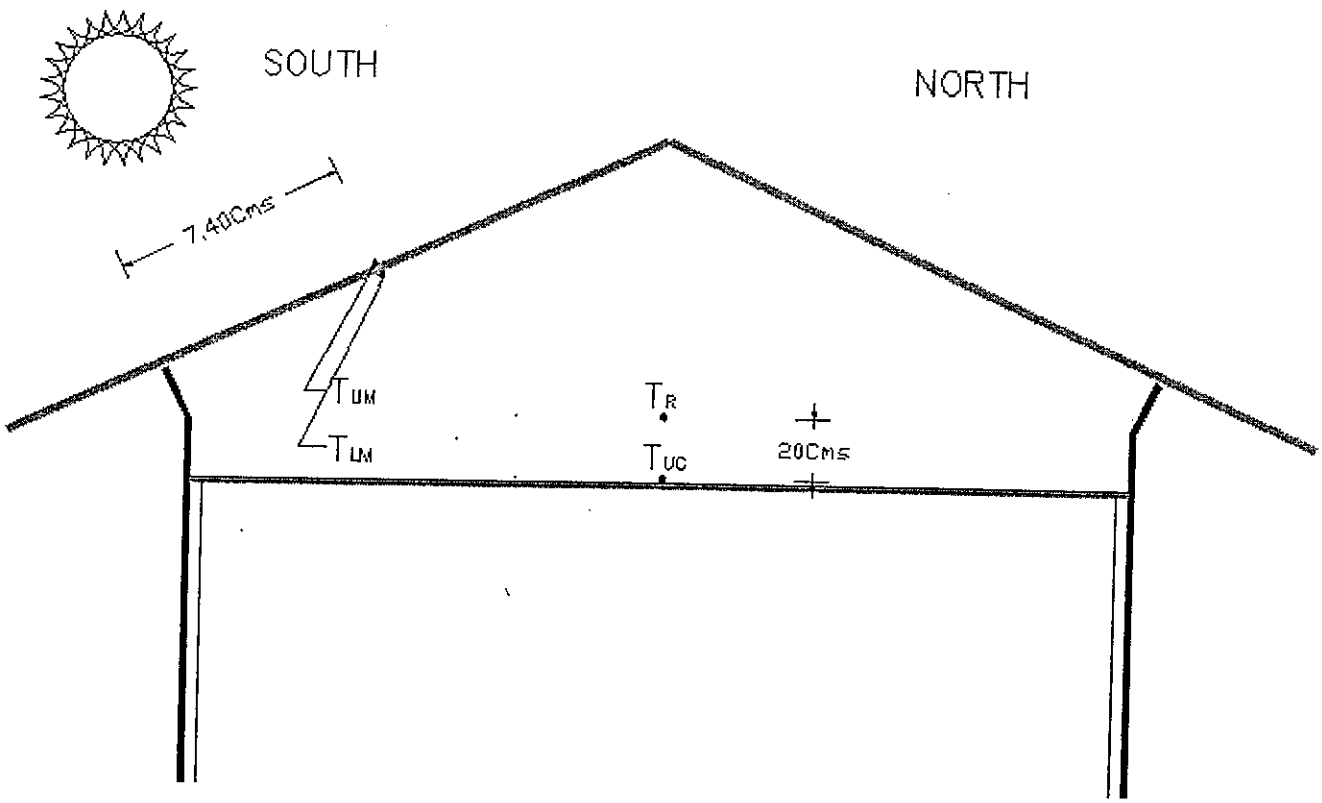


รูปที่ 3.7 แสดงตำแหน่งการวัดความเร็วลมในหลังคาแบบSO-RSC(หน่วย มม.)

3.3.2 จุดติดตั้งสายเทอร์โมคัฟเปิลของหลังคาแบบปกติ

- *จุดที่วัดอุณหภูมิ* แสดงในรูปที่ 3.9 แสดงจุดที่ติดตั้งสายเทอร์โมคัฟเปิลในบ้านปกติทั่วไป

1. บนผิวด้านบนแผ่นกระเบื้องซีแพคโมเนีย 1 จุด (T_{UM})
2. บนผิวด้านล่างแผ่นกระเบื้องซีแพคโมเนีย 1 จุด (T_{LM})
3. บนช่องว่างใต้แผ่นยิบซั่มบอร์ด 1 จุด (T_R)
4. อุณหภูมิผิวด้านบนแผ่นฝ้า (T_{UC})



รูปที่ 3.8 แสดงตำแหน่งการติดตั้งสายเทอร์โมคัปเปิลในหลังคาแบบปกติ(หน่วย มม.)

3.4 วิธีการทดลอง

1. ติดตั้งสายเทอร์โมคัปเปิลเข้ากับเครื่องบันทึกอุณหภูมิ (Data Logger) โดยตั้งเวลาบันทึกอุณหภูมิ 5 นาที
2. ติดตั้ง Pyranometer ในตำแหน่งที่ไม่มีร่มเงาบัง พร้อมทั้งติดตั้งสาย Thermopile ของ Pyranometer เข้ากับเครื่องบันทึกอุณหภูมิ (Data Logger) เพื่อบันทึกความเข้มแสงอาทิตย์ โดยตั้งเวลาบันทึกอุณหภูมิ 5 นาที
3. เตรียมฮอทวาย แอนนิโมมิเตอร์ (Hot wire anemometer) เพื่อวัดค่าความเร็วของอากาศที่ช่องเปิดด้านเข้าของหลังคารับรังสีอาทิตย์ SO-RSC แบบอากาศออกด้านข้าง โดยวัดความเร็วของอากาศ 15 นาที ค่าความเร็วที่นำมาวิเคราะห์ จะเป็นค่าเฉลี่ยของการวัด
4. เริ่มทดลองและเก็บข้อมูลตั้งแต่ 8.00 -17.00 น.
5. ทำการทดลองซ้ำตั้งแต่ข้อ 1 โดยเปลี่ยนการทดลอง

   5.1 ปิด-เปิด ช่องระบายอากาศหลังคาแบบSO-RSC และช่องระบายอากาศหลังคาแบบปกติสลับกัน 1 ชั่วโมง

   5.2 เปิดช่องระบายอากาศหลังคาแบบSO-RSC และปิดช่องระบายอากาศหลังคาแบบปกติ

   5.3 เปิดช่องระบายอากาศหลังคาแบบSO-RSC และเปิดช่องระบายอากาศหลังคาแบบปกติ

   5.4 ปิดช่องระบายอากาศหลังคาแบบSO-RSC และปิดช่องระบายอากาศหลังคาแบบปกติ
6. วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง